

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 4月23日
Date of Application:

出願番号 特願2003-118691
Application Number:

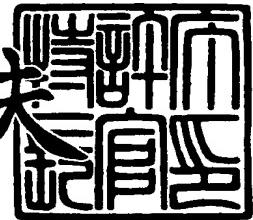
[ST. 10/C] : [JP2003-118691]

出願人 株式会社ミツトヨ
Applicant(s):

2004年 3月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 MP0098

【提出日】 平成15年 4月23日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01D 5/245

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目20番1号 株式会社
ミツトヨ内

【氏名】 寺口 駿也

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目20番1号 株式会社
ミツトヨ内

【氏名】 岡本 雅美

【特許出願人】

【識別番号】 000137694

【氏名又は名称】 株式会社ミツトヨ

【代理人】

【識別番号】 100080458

【弁理士】

【氏名又は名称】 高矢 諭

【選任した代理人】

【識別番号】 100076129

【弁理士】

【氏名又は名称】 松山 圭佑

【選任した代理人】

【識別番号】 100089015

【弁理士】

【氏名又は名称】 牧野 剛博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006943

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0013512

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンコーダのデータ送受信方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンコーダで検出したデータを所定周期で送受信する際に、
位置データを分割し、
該分割された位置データを、毎回出力される偏差データと共に出力すると共に
、
分割された位置データを再構成することを特徴とするエンコーダのデータ送受
信方法。

【請求項2】

前記再構成された位置データを、偏差データから算出した位置と照合すること
を特徴とする請求項1に記載のエンコーダのデータ送受信方法。

【請求項3】

エンコーダで検出したデータを所定周期で送信する際に、
位置データを分割し、
該分割された位置データを、毎回出力される偏差データと共に出力することを
特徴とするエンコーダのデータ送信方法。

【請求項4】

請求項3に記載の方法でエンコーダから送信されてきたデータを受信する際に
、
分割された位置データを再構成することを特徴とするエンコーダのデータ受信
方法。

【請求項5】

前記再構成された位置データを、偏差データから算出した位置と照合すること
を特徴とする請求項4に記載のエンコーダのデータ受信方法。

【請求項6】

エンコーダで検出したデータを所定周期で送受信するためのエンコーダのデータ
送受信装置において、

位置データを分割する手段と、
該分割された位置データを、毎回出力される偏差データと共に出力する手段と
、
分割された位置データを再構成する手段と、
を備えたことを特徴とするエンコーダのデータ送受信装置。

【請求項 7】

前記再構成された位置データを、偏差データから算出した位置と照合する手段
を備えたことを特徴とする請求項 6 に記載のエンコーダのデータ送受信装置。

【請求項 8】

エンコーダで検出したデータを所定周期で送信するためのエンコーダのデータ
送信装置において、

位置データを分割する手段と、
該分割された位置データを、毎回出力される偏差データと共に出力する手段と
、
を備えたことを特徴とするエンコーダのデータ送信装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の送信装置により送られてきたデータを受信するためのエンコ
ーダのデータ受信装置において、
分割された位置データを再構成する手段を備えたことを特徴とするエンコーダ
のデータ受信装置。

【請求項 10】

前記再構成された位置データを、偏差データから算出した位置と照合する手段
を備えたことを特徴とする請求項 9 に記載のエンコーダのデータ受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンコーダで検出したデータを所定周期で送受信するためのエンコ
ーダのデータ送受信方法及び装置に係り、特に、3次元座標測定機、工作機械、
画像測定装置、形状測定装置等の制御装置のリニアエンコーダ又はロータリエン

コーダ（以下、エンコーダと総称する）に用いるのに好適な、一定時間間隔で位置や速度を制御するサンプリング制御系を用いた計測装置において、制御周期内に位置データを送信可能なエンコーダのデータ送受信方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、3次元座標測定機、工作機械、画像測定装置、形状測定装置等の制御装置において、位置や速度を検出するためのエンコーダの信号出力形態は、図1に示す如く、位置変化がある毎にエンコーダ10から計数パルスとして伝送路30にインクリメンタルパルスを出力し、制御装置20のアップダウン（UP/DN）カウンタ22で、計数パルスが出力される度に計数値を更新する、いわゆるインクリメンタルパルス方式が主体であったが、インクリメンタルパルスを伝送する伝送路30の制約から、実用的には、インクリメンタルパルスの周波数が4MHz（エッジ間隔は1/8MHz）程度に制限されている。

【0003】

このインクリメンタルパルス方式では、制御装置20の最大駆動速度とエンコーダ10の計数分解能の関係は、次式で示されるようになり、エンコーダ10における計数の分解能を上げると、制御装置20の最大駆動速度が制約される。

【0004】

$$8 \text{ [MHz]} \leq \text{最大駆動速度} / \text{計数分解能} \quad \cdots (1)$$

【0005】

このように、インクリメンタルパルス方式では、駆動速度/計数分解能の制約が発生する。

【0006】

このため、近年のデジタル制御装置用のエンコーダでは、図2に示す如く、エンコーダ10内に、UP/DNカウンタ12と、データラッチ回路14と、パラレル信号をシリアル信号に変換するデータ変換回路16とを設け、制御装置20の制御に必要な位置データを、所定時間（制御周期）毎にエンコーダ10からシリアル列で送信し、制御装置20のシリアルデータ受信回路24で所定時間毎に受信するシリアルデータ伝送方式が普及しつつある（特許文献1、2、3参照）

。

【0007】

【特許文献1】

特開平9-5114号公報

【特許文献2】

特開平8-247788号公報

【特許文献3】

特開平10-160516号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

前者のインクリメンタルパルス伝送方式の場合、エンコーダ10のエラーやノイズ等でパルスが一度でも正しく传送されないと、以後の計測位置は誤差を含んだ値となってしまう。これを防ぐためには、後者のシリアルデータ伝送方式を採用し、位置データそのものを传送すればよい。このシリアルデータ伝送方式を採用すると、制御周期毎に必要な位置や速度のデータをシリアル通信で受信するため、データ伝送路の制約が無くなり、エンコーダの最大能力での位置検出が可能となり、高速駆動、且つ、高分解能が実現できる。

【0009】

一方、偏差に対応するインクリメンタルな位置の最大値は、エンコーダの許容最大速度と最大サンプリング時間間隔の積により決定される。通常、位置情報を伝送する場合に、図3に示す如く、例えば48bitバイナリが必要な位置データを伝送するよりも、例えば8bitバイナリで済む偏差データを伝送する方が、伝送するビット長が少なくて済む。逆に言えば、位置データを伝送する場合は、偏差データを伝送する場合より転送時間が増えてしまうという問題点を有していた。

【0010】

なお、偏差データをシリアル伝送方式で送ることも考えられるが、一度でも正しく传送されないと、以後の計測位置は誤差を含んだ値となってしまうという、インクリメンタルパルス伝送方式と同様の問題点を抱えてしまう。

【0011】

又、偏差データを伝送する場合は、少なくとも一度は位置データを伝送していないと、受け取った側で、エンコーダが計測した位置を偏差データから算出することができない。従って、周期的に偏差データを送信する場合、偏差データの送信の合間に位置データを送信する必要がある。そのため、その時間を十分にとることができず、偏差データの送信を止めている場合に送るか、又は、偏差データの送信間隔を十分長くとる必要があるという問題点を有していた。

【0012】

本発明は、前記従来の問題点を解消するべくなされたもので、一定時間間隔で位置や速度を制御するサンプリング制御系を用いた計測装置において、制御周期内に位置データを送信可能とすることを課題とする。

【0013】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、エンコーダで検出したデータを所定周期で送受信する際に、位置データを分割し、該分割された位置データを、毎回出力される偏差データと共にに出力すると共に、分割された位置データを再構成するようにして、前記課題を解決したものである。

【0014】

又、エンコーダで検出したデータを所定周期で送信する際に、位置データを分割し、該分割された位置データを、毎回出力される偏差データと共にに出力するようにして、前記課題を解決したものである。

【0015】

又、前記の方法でエンコーダから送信されてきたデータを受信する際に、分割された位置データを再構成するようにして、前記課題を解決したものである。

【0016】

更に、前記再構成された位置データを偏差データから算出した位置と照合するようにして、データの信頼性を高めたものである。

【0017】

本発明は、又、エンコーダで検出したデータを所定周期で送受信するための工

ンコーダのデータ送受信装置において、位置データを分割する手段と、該分割された位置データを、毎回出力される偏差データと共に出力する手段と、分割された位置データを再構成する手段と、を備えることにより、前記課題を解決したものである。

【0018】

又、エンコーダで検出したデータを所定周期で送信するためのエンコーダのデータ送信装置において、位置データを分割する手段と、該分割された位置データを、毎回出力される偏差データと共に出力する手段と、を備えることにより、前記課題を解決したものである。

【0019】

又、前記の送信装置により送られてきたデータを受信するためのエンコーダのデータ受信装置において、分割された位置データを再構成する手段を備えることにより、前記課題を解決したものである。

【0020】

更に、偏差データから算出した位置と照合する手段を備えることにより、データの信頼性を高めたものである。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0022】

本実施形態は、図2に示した従来例と同様のシリアルデータ伝送方式のエンコーダ10と制御装置20において、図4に示す如く、エンコーダ10内に位置データ分割のための減算回路18を設けて、位置データを、図5に示すように時分割（ここでは4分割）し、該時分割された位置データを、図6に示す如く、毎回出力される偏差データと共に出力すると共に、制御装置20内に位置データ再構成（合成）用の加算回路26を設けて、シリアルデータ受信回路24で受信した位置データを再構成し、偏差データから算出した位置と照合するようにしたものである。

【0023】

具体的には、制御装置20が制御周期に対応する一定時間毎に転送要求を発行すると、エンコーダ10は、その出力データに、図6に示した如く、時分割した位置データと、前回サンプリング時の位置からの偏差データを載せて、伝送路30に送信する。

【0024】

これにより、制御装置20では、偏差データを毎回、位置データを時分割した回数ごとに取得できる。なお、分割回数は、システムに要求される位置の確認頻度や伝送速度により、最適な数を設定すればよく、4分割に限定されない。

【0025】

制御装置20は、図7に示す如く、分割された位置データを再構成し、偏差データから算出した位置と照合して確認する。

【0026】

この例では、位置データを4分割しており、位置は、次式で合成できる。

【0027】

$$\begin{aligned} \text{位置 } 1 = & \text{位置 } 1_1 * 2^3 6 + \text{位置 } 1_2 * 2^2 4 \\ & + \text{位置 } 1_3 * 2^1 2 + \text{位置 } 1_4 \quad \cdots (2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{位置 } 5 = & \text{位置 } 5_1 * 2^3 6 + \text{位置 } 5_2 * 2^2 4 \\ & + \text{位置 } 5_3 * 2^1 2 + \text{位置 } 5_4 \quad \cdots (3) \end{aligned}$$

ここで、位置1_1、位置1_2、位置1_3、位置1_4は、位置1を4分割した各データである。又、 $2^3 6$ 、 $2^2 4$ 、 $2^1 2$ は、対応する分割位置データを、それぞれ36桁、24桁、12桁だけ桁上げすることを表わす。

【0028】

又、偏差から位置データ（積算位置）の算出は、次式で行なえる。

【0029】

$$\text{積算位置 } 2 = \text{位置 } 1 + \text{偏差 } 1 \quad \cdots (4)$$

$$\text{積算位置 } 3 = \text{積算位置 } 2 + \text{偏差 } 2 \quad \cdots (5)$$

$$\text{積算位置 } 4 = \text{積算位置 } 3 + \text{偏差 } 3 \quad \cdots (6)$$

$$\text{積算位置 } 5 = \text{積算位置 } 4 + \text{偏差 } 4 \quad \cdots (7)$$

【0030】

この（7）式で計算された積算位置5と（3）式で再構成した位置5が同じであるか照合する。

【0031】

偏差から位置データを算出するには、基準となる位置データが必要になる。位置データを取得するためには、別の伝送フォーマットで1回だけ先に48bit分転送するか、若しくは、この伝送フォーマットで4回伝送して位置データを合成する。この位置データを用いて、偏差より算出した位置データが正しいかどうかの確認ができる。なお、用途によっては、照合を省略することもできる。

【0032】

本発明は、リニアエンコーダ、ロータリエンコーダ等、エンコーダの種類を問わず適用できる。データのbit数も実施形態に限定されない。

【0033】

【発明の効果】

本発明によれば、一定時間間隔で位置や速度を制御するサンプリング制御系を用いた計測装置において、制御周期内に位置データを送信できる。従って、高速駆動、高分解能の計測装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

従来のインクリメンタルパルス伝送方式による位置データの送信例を示すブロック図

【図2】

従来のシリアルデータ伝送方式による位置データの送信例を示すブロック図

【図3】

偏差データと位置データの長さの例を比較して示す図

【図4】

本発明の実施形態の構成を示すブロック線図

【図5】

前記実施形態における位置データの分割方法を示す図

【図6】

同じく出力フォーマットの例を示す図

【図7】

同じく検出位置と送信位置データ、及び、再構成位置データの関係の例を示す

図

【符号の説明】

1 0 … エンコーダ

1 2 、 2 2 … アップダウン (UP / DN) カウンタ

1 4 … ラッチ回路

1 6 … データ変換回路

1 8 … 減算 (分割) 回路

2 0 … 制御装置

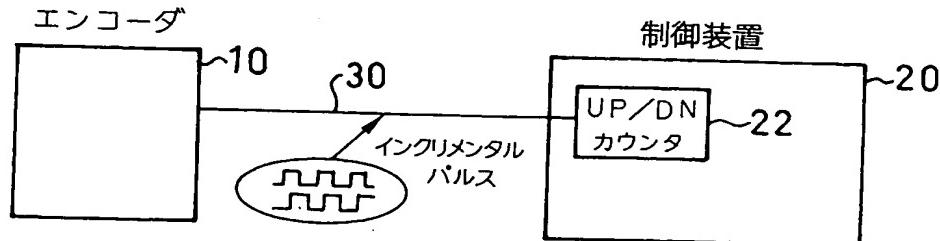
2 4 … シリアルデータ受信回路

2 6 … 加算 (合成) 回路

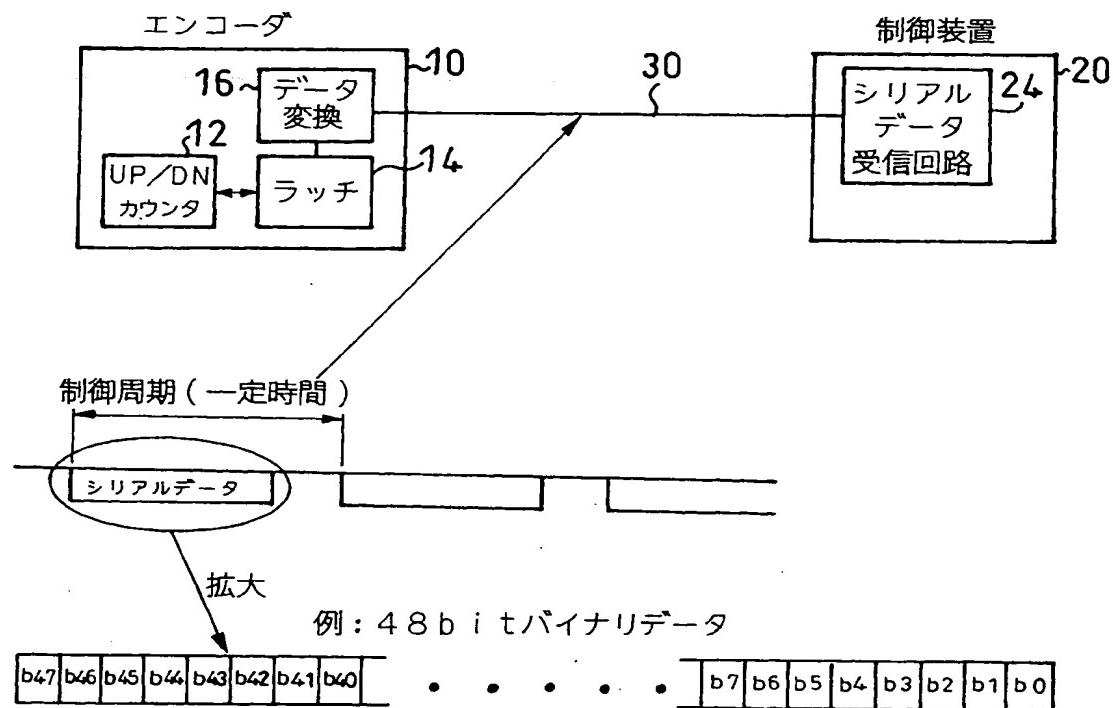
3 0 … 伝送路

【書類名】 図面

【図 1】

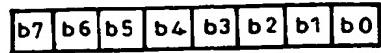


【図 2】



【図3】

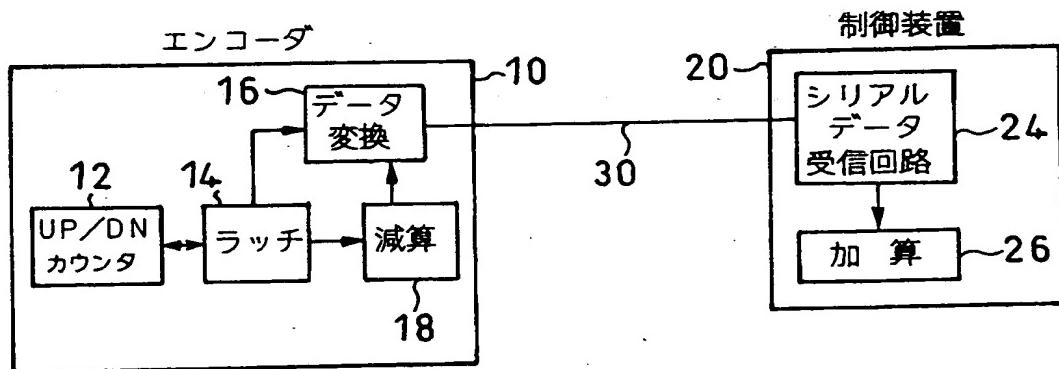
例：偏差データ（8bitバイナリ）



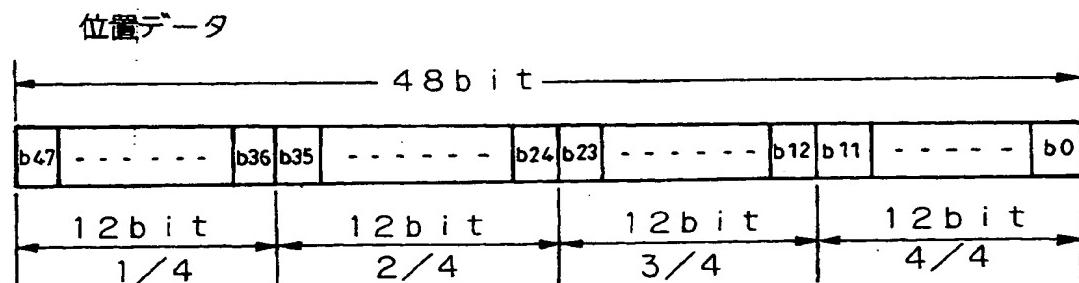
例：位置データ（48bitバイナリ）



【図4】

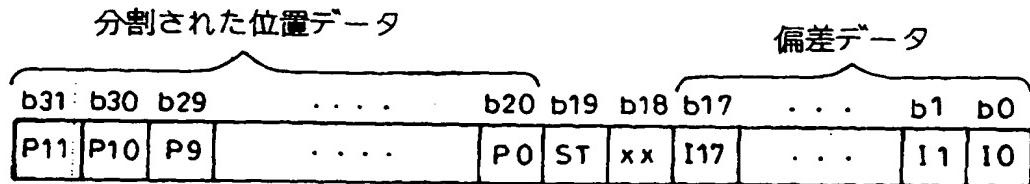


【図5】



【図6】

位置データ：48bit
偏差データ：18bit



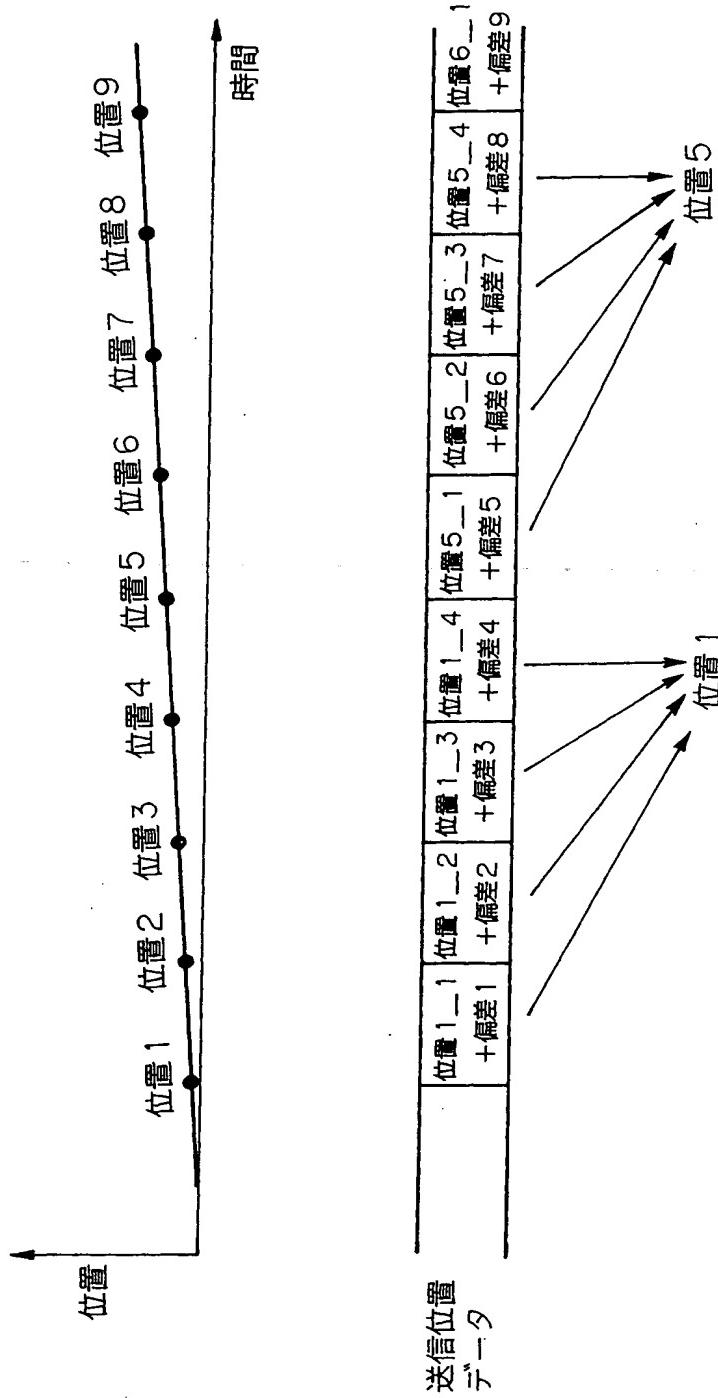
P_n ：位置の $n + 12 * m$ ビット目

I_n ：偏差の n ビット目

xx：予備

ST：位置の分割1番目のフラグ (1…最初, 0…続き)

【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 一定時間間隔で位置や速度を制御するサンプリング制御系を用いた計測装置において、制御周期内に位置データを送信可能とする。

【解決手段】 エンコーダで検出したデータを所定周期で送受信する際に、位置データを分割し、該分割された位置データを、毎回出力される偏差データと共に出力すると共に、分割された位置データを再構成する。

【選択図】 図7

特願 2003-118691

出願人履歴情報

識別番号 [000137694]

1. 変更年月日 1996年 2月14日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市高津区坂戸一丁目20番1号
氏 名 株式会社ミツトヨ